



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
07.10.1998 Patentblatt 1998/41

(51) Int. Cl.⁶: **G06K 19/077**

(21) Anmeldenummer: **98103913.4**

(22) Anmeldetag: **05.03.1998**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT SE
 Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(71) Anmelder:
Orga Kartensysteme GmbH
33104 Paderborn (DE)

(30) Priorität: **13.03.1997 DE 19710144**

(72) Erfinder:
 • **Fischer, Dirk, Dr.**
33106 Paderborn (DE)
 • **Fannasch, Lothar**
33647 Bielefeld (DE)

(54) **Verfahren zur Herstellung einer Chipkarte**

(57) Beschrieben ist ein Verfahren zur Herstellung einer Chipkarte bestehend aus

einer Spulenträgerschicht angeordneten Spule aufweist.

- einem mehrschichtigen Kunststoff-Kartenkörper
- einem in einem Chipmodul angeordneten integrierten Schaltkreis
- mindestens einer Spule, die der Energieversorgung und/oder dem Datenaustausch des integrierten Schaltkreises mit externen Geräten dient, wobei das Chipmodul wenigstens zwei metallische Kontakte zur elektrisch leitenden Verbindung des integrierten Schaltkreises mit den Anschlüssen der auf

Dabei kommt es verfahrensbedingt und durch den Aufbau der Chipkarte weder zu einer Beschädigung durch Fräsen (bei laminierten Karten wird die Aufnahmetasche für das Chipmodul ausgefräst), noch zu einem Kurzschluss (die Chipmodulanschlüsse werden mit den Spulenanschlüssen verlötet oder durch einen elektrisch leitenden Kleber verbunden) der oben genannten Spule/Spulen.

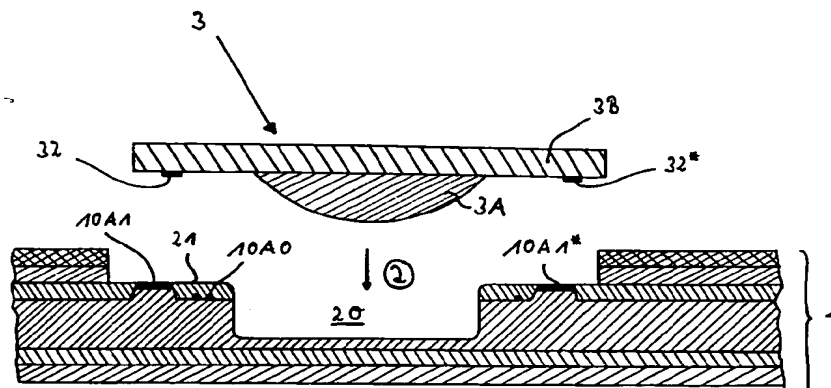


Fig. 6

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Herstellung einer Chipkarte gemäß dem Oberbegriff von Patentanspruch 1.

Chipkarten werden in Form von Telefonkarten, Zugangsberechtigungskarten für Mobilfunktelefone, Bannkarten etc. bereits in großem Umfang eingesetzt. Bei diesen Karten erfolgt die Energieversorgung und der Datenaustausch der Karte mit externen Geräten über den Berührungskontakt (galvanisch) zwischen auf der Karte angeordneten metallischen Kontaktflächen und korrespondierenden Kontakten in den entsprechenden Geräten.

Neben diesen kontaktbehaftet arbeitenden Karten gibt es immer häufiger auch sogenannte kontaktlose Karten, bei denen die Energieversorgung und der Datenaustausch des integrierten Schaltkreises der Karte über eine in der Karte eingebettete Spule (induktiv) erfolgt.

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Herstellung von kontaktlosen Chipkarten. Allerdings ist es ohne Einschränkung auch für die Herstellung einer Kombinationschipkarte (kontaktlos und kontaktbehaftet) einsetzbar.

Stand der Technik:

Bei der Herstellung von kontaktlosen Chipkarten muß die Spule in den Kartenkörper eingebettet werden. Hierfür wird die Spule, die mit ihren Spulenanschlüssen auf einer Spulenträgerschicht angeordnet ist, zwischen der Spulenträgerschicht und einer oder mehreren darüberliegenden Kartenschichten einlaminiert.

Die Spule (Leiterbahnen und Spulenanschlüsse/großflächig ausgeführte Spulenenden) wird vorzugsweise aus einer elektrisch leitend (vorzugsweise mit Kupfer) beschichteten Kunststoffolie geätzt. Dabei ist diese Kunststoffolie bereits die Spulenträgerschicht, oder aber die Kunststoffolie mit der geätzten Spule wird mit einer weiteren Kunststoffschicht zur Ausbildung der Spulenträgerschicht verbunden. In alternativen Ausführungen wird eine drahtgewickelte Spule auf die Spulenträgerschicht aufgeklebt oder teilweise durch Ultraschall in diese zur Fixierung hineingepreßt. In einer weiteren Ausführungsform wird die Spule als elektrisch leitende Schicht im Siebdruckverfahren auf die Spulenträgerschicht aufgebracht. Weiterhin ist es auch möglich, die Spule in Form einer elektrisch leitenden Schicht im Heißprägeverfahren auf die Spulenträgerschicht aufzubringen.

Unabhängig von der Ausführungsform der Spule und der Art der Aufbringung auf die Spulenträgerschicht wird in die fertig laminierte Karte eine Aussparung zur Aufnahme eines die integrierte Schaltung (Halbleiterbaustein/Chip) enthaltenden Chipmoduls, das metallische Kontakte zur Verbindung des Chips mit den

Spulenanschlüssen aufweist, eingefräst. Dabei werden die Spulenanschlüsse freigelegt, so daß die elektrisch leitende Verbindung zu den entsprechenden Kontakten des Chipmoduls durch einen Leitkleber oder durch ein Lot hergestellt werden kann.

Hierbei gibt es allerdings schwerwiegende Nachteile. Beim Fräsen der Aussparung werden nicht nur die Spulenanschlüsse freigelegt, sondern auch die zwischen den Spulenanschlüssen verlaufenden Spulenwicklungen/Leiterbahnen - weist die Spule N Wicklungen auf, so verlaufen N-1 Wicklungen zwischen den Spulenanschlüssen. Dies führt zu den folgenden Problemen:

a) Die auf der Höhe der Spulenanschlüsse liegenden Leiterbahnen der Spule, die eine Breite von nur ca. 80 µm haben, werden beim Fräsen sehr leicht beschädigt oder vollständig durchtrennt, wodurch die Güte der Spule abnimmt oder diese gar vollständig zerstört wird. Bei den großflächig ausgeführten Spulenanschlüssen (> 1 mm²) ist dies nicht so kritisch, da hier ein **[** WARNING! FF 2.1 **]** "Kratzer" nichts ausmacht.

b) Beim Herstellen einer elektrisch leitenden Verbindung zwischen den Kontakten des Chipmoduls und den Spulenanschlüssen durch einen Leitkleber oder durch ein Lot wird sehr leicht, da der Abstand zwischen den Leiterbahnen und der Abstand der Leiterbahn(en) zu den Spulenanschlüssen sehr klein ist, durch den Leitkleber oder das Lot ein elektrischer Kurzschluß zwischen den Leiterbahnen der Spule bzw. zwischen den Leiterbahnen und den Spulenanschlüssen erzeugt, wodurch die Spule unbrauchbar wird. Die Anordnung der Spule (Leiterbahnen und Spulenanschlüsse) auf der Spulenträgerschicht dahingehend zu ändern, daß die Abstände der zwischen den Spulenanschlüssen im Bereich der Aussparung verlaufenden Leiterbahn(en) zu den Spulenanschlüssen größer ist, um einen Kurzschluß zu vermeiden, ist in den meisten Fällen nicht möglich, da auch die Spulenträgerschicht in einem mittleren Bereich zwischen den Spulenanschlüssen zur Aufnahme von Teilen des Chipmoduls aufgefäst wird, wobei dort verlaufende Leiterbahnen zerstört wurden. Zur Vermeidung von Kurzschlüssen zu und zwischen den Leiterbahnen müßte in aufwendiger Weise ein Lötstoplack eingesetzt werden, oder aber die Leiterbahnen müßten (bei der Herstellung der Spule oder nach dem Fräsen der Aussparung) in ebenso aufwendiger wie kostenintensiver Weise mit einer isolierenden Beschichtung versehen werden. Allerdings besteht auch hier wieder das Problem, das die Beschichtungen und die Leiterbahnen selbst beim Fräsen zerstört werden.

Vor diesem Hintergrund ist es die Aufgabe der

Erfindung, ein Verfahren zur Herstellung von kontaktlosen Chipkarten der oben genannten Art zu entwickeln, das die zuverlässige Herstellung von kontaktlosen Chipkarten bei minimalem Ausschuß gewährleistet und darüber hinaus kostengünstig ist.

Diese Aufgabe wird durch die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruches 1 gelöst. Die sich daran anschließenden Unteransprüche enthalten vorteilhafte und förderliche Ausgestaltungen des Verfahrens. Patentanspruch 17 bezieht sich auf eine nach dem Verfahren hergestellte Chipkarte.

Auf den beigefügten Zeichnungen soll das erfindungsgemäße Verfahren näher erläutert und die Vorteile aufgezeigt werden. Es zeigt:

- Fig.1 eine Draufsicht auf eine erfindungsgemäße Chipkarte, wobei die Oberfläche an zwei Stellen zur Sichtbarmachung der Spulenleiterbahnen aufgebrochen dargestellt ist,
- Fig.2 eine Draufsicht auf die Spulenträgerschicht,
- Fig.3 eine Draufsicht auf die Abdeckschicht mit den zu den Spulenanschlüssen korrespondierenden Aussparungen,
- Fig.4 die verschiedenen Kartenschichten vor dem Laminieren,
- Fig.5 einen Schnitt durch die fertig laminierte Karte,
- Fig.6 einen Schnitt durch eine Karte mit eingefräster Aussparung sowie einen Schnitt durch das einzusetzende Chipmodul,
- Fig.7 jeweils einen Schnitt durch eine Karte mit eingefräster Aussparung, jedoch bis unterschiedlichen Arten der Aufbringung des leitfähigen Klebers zur Verbindung der
- Fig.9 Spulenanschlüsse mit den Kontakten des Chipmoduls,
- Fig.10 einen Schnitt durch eine fertige Karte mit implantiertem Chipmodul,
- Fig.11 einen Schnitt durch das Chipmodul, der mehr Detailinformationen zeigt.

Die Erfindung beschreibt ein Verfahren zur Herstellung einer Chipkarte bestehend aus einem mehrschichtigen Kunststoff-Kartenkörper (1), einem in einem Chipmodul (3) angeordneten integrierten Schaltkreis (Halbleiterbaustein/Chip, 31) und mindestens einer Spule (10A), die der Energieversorgung und/oder dem Datenaustausch des integrierten Schaltkreises (31) mit externen Geräten dient. Dabei weist das Chipmodul (3) wenigstens zwei metallische Kontakte (32, 32') zur elektrisch leitenden Verbindung des integrierten Schaltkreises (31) mit den Anschlüssen (10A1, 10A1') der auf einer Spulenträgerschicht (10) angeordneten Spule (10A) auf.

Insbesondere bezieht sich die Erfindung auf ein Verfahren zur Herstellung von Chipkarten gemäß ISO 7810-Format mit einer Kartendicke von $(760 \pm 8) \mu\text{m}$.

Für die herzustellende Karte werden in dem darge-

stellten Ausführungsbeispiel 6 Kartenschichten miteinander durch Lamination verbunden - vgl. Fig. 4: der Spulenträgerschicht (10) mit der darauf angeordneten Spule (10A) mit ihren Spulenleiterbahnen (10A0) und den Spulenanschlüssen (10A1, 10A1'); einer spulenanschlußseitig auf die Spulenträgerschicht (10) aufzubringenden Abdeckschicht (11); einer auf die Abdeckschicht (11) aufzubringenden Dickenausgleich-Schicht (12); einer kartenvorderseitigen Deckschicht (Overlay, 14); einer Dickenausgleich-Schicht (13); die auf die den Spulenanschlüssen abgewandten Seite der Spulenträgerschicht (10) aufgebracht wird; und einer kartenrückseitigen Deckschicht (15).

Bei den Dickenausgleich-Schichten (12, 13) werden bedruckte Kunststoffolien eingesetzt, während für die darüber aufzubringenden Kartendeckschichten (14, 15) transparente Overlayfolien verwendet werden.

Allerdings läßt sich das erfindungsgemäße Verfahren auch schon mit drei Kartenschichten, und zwar der Spulenträgerschicht (10), der Abdeckschicht (11) und der darauf befindlichen Dickenausgleich-Schicht (13) durchführen. Zur Erzielung der Normkartendicke werden die Dicken der einzelnen Kartenschichten entsprechend gewählt und aufeinander abgestimmt.

Zur Herstellung des erfindungsgemäß laminierten Kartenkörpers wird in bekannter Weise bevorzugt die sogenannte Mehrfachnutzenfertigung - im Unterschied zur Einzelkartenfertigung - eingesetzt, wodurch der Durchsatz gegenüber der Einzelkartenfertigung sehr viel größer ist. Bei der Mehrfachnutzenfertigung werden für jede Kartenschicht Mehrfachnutzen-Bogen (Spulenträgerschicht-Bogen, Abdeckschicht-Bogen, Dickenausgleich-Schicht-Bogen etc.) mit jeweils einer Vielzahl von Einzelementen (Spulenträgerschichten, Abdeckschichten, Dickenausgleich-Schichten etc.) zur Herstellung einer Vielzahl von laminierten Kartenkörpern eingesetzt. Nach der Lamination werden die Einzelkartenkörper durch Ausstanzen aus dem Bogen erhalten. Sowohl in der Einzelkartenfertigung als auch in der Mehrfachnutzenfertigung sind die Schichten bzw. Bogen passgenau vor der Lamination übereinander zu legen.

Für das erfindungsgemäße Verfahren macht es keinen Unterschied, ob Einzelkartenfertigung oder Mehrfachnutzenfertigung durchgeführt wird.

Erfindungsgemäß weist die auf die Spulenträgerschicht (10) aufzubringende Abdeckschicht (11) zu den Spulenanschlüssen (10A1, 10A1') korrespondierende Aussparungen (11A, 11A') auf, wobei die Abdeckschicht (11) so über der Spulenträgerschicht (10) positioniert wird, daß die Aussparungen (11A, 11A') jeweils im Bereich der Spulenanschlüsse (10A1, 10A1') liegen. Bei der Lamination der Schichten (10, 11, 12, 13, 14, 15) in einer Laminationspresse (4) - vgl. Fig. 4 - werden die Kartenschichten unter dem Einfluß von Druck und Wärme miteinander verbunden. Der Vorteil des erfindungsgemäßen Verfahrens ist nun, daß bei der Lamination von der Spulenträgerschicht (10) unter

Anhebung der Spulenanschlüsse (10A1,10A1*) Kunststoffmasse in die Aussparungen (11A, 11A*) der Abdeckschicht (11) hineingepreßt wird. Die Spulenanschlüsse (10A1,10A1*) sind somit gegenüber der übrigen Spulenträgerschicht (10) und den Leiterbahnen (10A0) der Spule (10A) höckerartig angehoben.

Nach der Entnahme der laminierten Karten aus der Laminationspresse (4) - bei der Mehrfachnutzenfertigung kommt noch der Verfahrensschritt des Ausstanzens der Einzelkarten hinzu - wird in den laminierten Kartenkörper (1) in einer Taschenfräsanlage (nicht dargestellt) eine Aussparung (2) zur Aufnahme des Chipmoduls (3) eingefräst. Dabei werden die angehobenen Spulenanschlüsse (10A1,10A1*) freigelegt, während die tieferliegenden Leiterbahnen (10A0) der Spule (10A) - auch zwischen den Spulenanschlüssen - geschützt und isolierend unter der Abdeckschicht (11) angeordnet sind.

Durch das erfindungsgemäße Anheben der Spulenanschlüsse (11A1, 11A1*), die ja zur Kontaktierung des Chipmoduls (3) durch Fräsen freigelegt werden müssen, gegenüber den Spulenleiterbahnen (10A0), wird vermieden, daß die Spulenleiterbahnen (10A0) beim Freifräsen der Spulenanschlüsse (10A1,10A1*) beschädigt oder gar vollständig zerstört werden.

Außerdem wird in vorteilhafter Weise die Gefahr eines Kurzschlusses bei der Herstellung einer elektrisch leitenden Verbindung zwischen den Kontakten (32,32*) des Chipmoduls (3) und den Spulenanschlüssen (10A1,10A1*) durch Leitleber oder Lot ausgeschlossen, da die Spulenleiterbahnen (10A0) von den Spulenanschlüssen (10A1,10A1*) durch die isolierende Abdeckschicht (11) getrennt sind.

Die einleitend erwähnten Probleme bei der Herstellung von kontaktlosen Chipkarten sind somit durch das erfindungsgemäße Verfahren beseitigt worden. Hier ist ein zuverlässiges Herstellungsverfahren für kontaktlose Chipkarten mit minimalen Ausschuß geschaffen worden.

Um das Anheben der Spulenanschlüsse (10A1,10A1*) zu begünstigen, wird für die Spulenträgerschicht (10) ein Kunststoff-Material mit einer niedrigeren Formbeständigkeit unter dem Einfluß von Druck und Wärme verwendet als für die Abdeckschicht (11) und die darüber angeordnete Dickenausgleich-Schicht (12). Die niedrigere Formbeständigkeit der Spulenträgerschicht (10) drückt sich in einer niedrigeren Vicat-Erweichungstemperatur aus. Dies kann zum Beispiel dadurch bewirkt werden, daß dem Kunststoffmaterial Füllstoffpartikel (z.B. Titandioxid), die die Formbeständigkeit erhöhen beigemengt werden, wobei die Füllstoffkonzentration der Spulenträgerschicht (10) geringer als die der übrigen Schichten (11,12) ist, wodurch eine geringere Formbeständigkeit der Spulenträgerschicht (10) erreicht wird. In einem bevorzugten Ausführungsbeispiel bestehen die Kartenschichten aus thermisch nicht rekristallisierendem Polyester (Polyethylterephthalt; PETG). Dieses Material ist umweltfreundlich

zu recyceln oder zu entsorgen.

Statt der Verwendung eines Kartenmaterials für alle Kartenschichten, jedoch mit weniger Füllstoffpartikeln in der Spulenträgerschicht (10), ist es auch vorgesehen, für die Spulenträgerschicht (10) einen gänzlich anderen Kunststoff als für die Abdeckschicht (11) und die Dickenausgleich-Schicht (12) zu verwenden - z.B. PVC für die Spulenträgerschicht (10) und Polycarbonat für die Abdeckschicht (11) und die Dickenausgleich-Schicht (12). Die Vicat-Erweichungstemperaturen von PVC liegen je nach Art des PVCs ca. zwischen 70°-80°, während die Vicat-Erweichungstemperaturen von PC je nach Art zwischen ca. zwischen 120° und 130° liegen.

Die Dicke der Spulenanschlüsse (10A1,10A1*) sowie der Spulenleiterbahnen (10A0) beträgt zwischen 20-80µm. Die Dicke der Abdeckschicht (11) beträgt zwischen 40-200µm. In jedem Fall ist die Dicke der Spulenanschlüsse kleiner als die Dicke der Abdeckschicht.

In Fig.2 und Fig.3 ist eine Draufsicht auf die Spulenträgerschicht (10) bzw. auf die Abdeckschicht (11) gezeigt. Die Spulenanschlüsse (10A1,10A1*) in diesem Ausführungsbeispiel sind länglich ausgeführt und haben eine Breite von ca. 1,5mm und eine Länge von ca. 8mm (die Zeichnungen sind nicht maßstabsgetreu). Die Aussparungen (11A,11A*) der Abdeckschicht (11) sind vorzugsweise kreisrund ausgebildet und haben einen Durchmesser, der der Breite der Spulenanschlüsse (10A1,10A1*) in etwa entspricht. Die Abdeckschicht (11) wird mit ihren Aussparungen (11A,11A*) jeweils mittig zur Breitenerstreckung der Spulenanschlüsse positioniert. Damit wird sichergestellt, daß auch die Leiterbahnen (10A0) zwischen den Spulenanschlüssen (10A1,10A1*) von der Abdeckschicht (11) vollständig verdeckt werden. In dem dargestellten Beispiel sind die Aussparungen der Abdeckschicht auch in Längserstreckung mittig über den Spulenanschlüssen angeordnet. Es ist jedoch auch vorgesehen, Abdeckschichten mit einer anderen Lage der Aussparungen relativ zur Längserstreckung der Spulenanschlüsse zu verwenden, wenn die Anordnung der Lage der Kontakte (32,32*) an dem Chipmodul (3) eine andere Position der erhabenen, freigelegten Spulenanschlüsse (10A1,10A1*) erfordert.

Das für diese Chipkarte verwendete Chipmodul (3) - vgl. Fig.6 und Fig. 11 - besteht aus einem ersten Teil in Form eines Gußgehäuses (3A), das die integrierte Schaltung (31) und die Anschlußleitungen (33) von der integrierten Schaltung (31) zu den metallischen Kontakten (32,32*) zur Verbindung mit den Spulenanschlüssen (10A1,10A1*) aufweist, und aus einem zweiten Teil (3B), das über den Rand des Gußgehäuses (3A) hinausragt und die metallischen Kontakte (32,32*) zur Verbindung mit den Spulenanschlüssen aufweist. In Fig. 11 ist dieses Chipmodul (3) etwas detaillierter dargestellt. Hierbei handelt es sich um ein Chipmodul (3), das sowohl eine kontaktlose als auch eine kontaktbehaftete Funktion der Karte ermöglicht. Die metallischen Kontaktflächen (34) für die berührende Betriebsweise der

Karte befinden sich auf der Oberfläche der Modulträgerschicht (z.B. eine glasfaserverstärkte Epoxydharzschicht, 35). Die Verbindung zwischen diesen Kontaktflächen (34) und dem Chip (31) ist in diesem Schnitt nicht zu erkennen. Die Kontakte (32,32*) zur Verbindung mit den Spulenanschlüssen (10A1,10A1*) befinden sich auf der Rückseite der Modulträgerschicht (35). Sie sind als Leiterbahnen verlängert bis in das Gußgehäuse (3A) hinein ausgeführt, wo sie mit den Anschlußleitungen (Bonddrähte, 33) des Chips (31) verbunden sind. Das Gußgehäuse (3A) dient als Schutz für den Chip (31) und die dünnen Anschlußleitungen (33).

Entsprechend der Form des Chipmoduls (3) wird die Aussparung (2) zur Aufnahme des Chipmoduls (3) zweistufig mit einer mittig in der Aussparung (2) liegenden Vertiefung (20) mit einer diese Vertiefung (20) umgebenden Auflageschulter (21) ausgefräst, wobei die freigelegten Spulenanschlüsse (10A1,10A1*) auf den Auflageschultern (21) liegen. Das Chipmodul (3) wird dann zumindest mit seinem über das Gußgehäuse (3A) hinausragendem zweiten Teil (3B) auf der ausgefrästen Auflageschulter (21) liegend mit dem Kartenkörper (1) verbunden, wobei eine elektrisch leitende Verbindung zwischen den Kontakten (32,32*) des Chipmoduls (3) und den Spulenanschlüssen (10A1,10A1*) hergestellt wird.

Bei der Verwendung von sehr flachen Chipmodulen kann auf eine zweistufige Aussparung mit zusätzlicher mittlerer Vertiefung verzichtet werden.

Die Kontakte (32,32*) des Chipmoduls (3) können über einen elektrisch leitfähigen Kleber (5), einen Lötprozeß oder durch Schweißen mit den Spulenanschlüssen (10A1,10A1*) elektrisch leitend verbunden werden. Dabei kann die elektrisch leitende Verbindung (z.B. bei der Verwendung spezieller Leitkleber) auch für die mechanische Fixierung des Chipmoduls (3) im Kartenkörper (1) ausreichen. Vorzugsweise wird das Modul jedoch durch zusätzliche Klebeverbindungen in dem Kartenkörper gehalten.

In Fig. 7 bis 8 sind unterschiedliche Arten der Aufbringung eines leitfähigen Klebers (5) dargestellt. In Fig. 7 wird der Leitkleber (5) mit einem Dispenser vollflächig über einen Bereich größer als die freigelegten Spulenanschlüsse (10A1,10A1*) aufgebracht. Der Steueraufwand für den Dispenser ist hierbei in vorteilhafter Weise gering. Kurzschlüsse können hierbei - wie oben erwähnt - nicht entstehen. In Fig. 8 und 9 wird jeweils nur ein Leitklebertropfen (5) auf die Spulenanschlüsse (10A1,10A1*) aufgebracht. In Fig. 8 sind zusätzlich auf der Auflageschulter (21) der Aussparung (2) noch Tropfen (6) eines nichtleitenden Klebers zur sicheren Fixierung des Chipmoduls (3) im Kartenkörper aufgebracht. Auch die Applizierung eines Heißklebers ist vorgesehen.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung einer Chipkarte beste-

hend aus

- einem mehrschichtigen Kunststoff-Kartenkörper (1),
- einem in einem Chipmodul (3) angeordneten integrierten Schaltkreis (31),
- mindestens einer Spule (10A), die der Energieversorgung und/oder dem Datenaustausch des integrierten Schaltkreises mit externen Geräten dient, wobei das Chipmodul (3) wenigstens zwei metallische Kontakte (32,32*) zur elektrisch leitenden Verbindung des integrierten Schaltkreises (31) mit den Anschlüssen der auf einer Spulenträgerschicht (10) angeordneten Spule (10A) aufweist,

gekennzeichnet durch

a)

- die Bereitstellung der Spulenträgerschicht (10) mit der darauf angeordneten Spule (10A) und den Spulenanschlüssen (10A1,10A1*),
- die Bereitstellung einer auf die Spulenträgerschicht (10) spulenanschlußseitig aufzubringenden Abdeckschicht (11), wobei die Abdeckschicht (11) zu den Spulenanschlüssen (10A1,10A1*) korrespondierende Aussparungen (11A,11A*) aufweist,
- die Bereitstellung mindestens einer auf die Abdeckschicht (11) aufzubringenden Dickenausgleich-Schicht (12),
- ggf. die Bereitstellung einer oder mehrerer Dickenausgleich-Schichten, die auf die den Spulenanschlüssen abgewandte Seite der Spulenträgerschicht aufzubringen sind,

b) das positionsgenaue Übereinanderlegen dieser Kartenschichten (10,11,12,13,14,15), wobei die Abdeckschicht (11) so positioniert wird, daß die Aussparungen (11A,11A*) in der Abdeckschicht (11) jeweils im Bereich der Spulenanschlüsse (10A1,10A1*) liegen,

c) das Einbringen der übereinandergelegten Kartenschichten in eine Laminationspresse (4), wo die Kartenschichten unter Druck und Wärme miteinander verbunden werden, wobei von der Spulenträgerschicht (10) unter Anhebung der Spulenanschlüsse (10A1,10A1*)

Kunststoffmasse in die Aussparungen (11A,11A*) der Abdeckschicht (11) hineingepreßt wird,

d) die Entnahme der laminierten Kartenschichten aus der Laminationspresse (4),

e) das Taschenfräsen einer Aussparung (2) zur Aufnahme des Chipmoduls (3) in den laminierten Kartekörper (1), wobei die angehobenen Spulenanschlüsse (10A1,10A1*) freigelegt werden,

f) Einsetzen des Chipmoduls (3) in die Aussparung (2) des Kartenkörpers (1) und Herstellung der elektrisch leitenden Verbindung zwischen den Kontakten (32,32*) des Chipmoduls (3) und den Spulenanschlüssen (10A1,10A1*).

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß

das Kunststoff-Material der Spulenträgerschicht (10) eine niedrigere Formbeständigkeit unter dem Einfluß von Druck und Wärme aufweist als die Kunststoff-Materialien der Abdeckschicht (11) und der darüber angeordneten Dickenausgleich-Schicht (12).

3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß

die Spulenträgerschicht (10), die Abdeckschicht (11) sowie die Dickenausgleich-Schicht (12) aus dem gleichen Kunststoffbestehen, wobei der Kunststoff Füllstoffpartikel (z.B. Titandioxid) aufweist, die die Formbeständigkeit erhöhen, und die Füllstoffkonzentration der Spulenträgerschicht (10) und damit die Formbeständigkeit dieser Schicht (11) geringer als die der anderen Schichten (11,12) ist.

4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß

der Kunststoff thermisch nicht rekristallisieren- des Polyester (Polyethylenterephthalat; PETG) ist.

5. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß

die Spulenträgerschicht (10) aus PVC und die Abdeckschicht (11) und die Dickenausgleich-Schicht (12) aus Polycarbonat bestehen.

6. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß

die Dicke der Spulenanschlüsse (10A1,10A1*) auf der Spulenträgerschicht (10) 20-80µm beträgt.

7. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprü-

che, dadurch gekennzeichnet, daß

die Dicke der Abdeckschicht (11) 40-200µm beträgt.

8. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß

die Dickenausgleich-Schicht (12), die auf der Abdeckschicht (11) angeordnet ist, und die Dickenausgleichschicht (13), die auf der Spulenträgerschicht (10) angeordnet ist, bedruckt sind, und auf den bedruckten Dickenausgleich-Schichten (12,13) jeweils eine weitere transparente Dickenausgleich-Schicht (14,15) als Kartendeckschicht angeordnet ist.

9. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß

die in den Kartenkörper (1) eingefräste Aussparung (2) zur Aufnahme des Chipmoduls (3) zweistufig mit einer mittig in der Aussparung (2) liegenden Vertiefung (20) und einer diese Vertiefung (20) umgebenden Auflageschulter (21) ausgebildet wird, wobei die freigelegten Spulenanschlüsse (10A1,10A1*) auf den Auflageschultern (21) angeordnet sind, und

ein Chipmodul (3) verwendet wird, das aus einem ersten Teil in Form eines Gußgehäuses (3A) besteht, das die integrierte Schaltung (31) und die Anschlußleitungen (33) von der integrierten Schaltung (31) zu den metallischen Kontakten (32,32*) zur Verbindung mit den Spulenanschlüssen (10A1,10A1*) aufweist, und aus einem zweiten Teil (3B) besteht, das über den Rand des Gußgehäuses (3A) hinausragt und die metallischen Kontakte (32,32*) zur Verbindung mit den Spulenanschlüssen (10A1,10A1*) aufweist,

wobei das Chipmodul (3) zumindest mit seinem über das Gußgehäuse (3A) hinausragendem zweiten Teil (3B) auf der ausgefräzten Auflageschulter (21) liegend mit dem Kartenkörper (1) verbunden ist und eine elektrisch leitende Verbindung zwischen den Kontakten (32,32*) des Chipmoduls (3) und den Spulenanschlüssen (10A1,10A1*) hergestellt wird.

10. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß

die Kontakte (32,32*) des Chipmoduls (3) mit

- den Spulenanschlüssen (10A1,10A1*) über einen elektrisch leitfähigen Kleber (5) verbunden sind.
11. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß
- das Chipmodul (3) über den leitfähigen Kleber (5) in dem Kartenkörper (1) mechanisch fixiert wird.
12. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß
- das Chipmodul (3) zusätzlich zu dem leitfähigen Kleber (5) über eine Klebeverbindung (6) in dem Kartenkörper (1) mechanisch fixiert wird.
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß
- die Kontakte (32,32*) des Chipmodul (3) über einen Lötprozeß mit den Spulenanschlüssen (10A1,10A1*) elektrisch leitend verbunden werden.
14. Verfahren nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß
- das Chipmodul (3) über die Lötverbindung gleichzeitig in dem Kartenkörper mechanisch fixiert wird.
15. Verfahren nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß
- das Chipmodul (3) zusätzlich zu der Lötverbindung über eine Klebeverbindung in dem Kartenkörper (1) mechanisch fixiert wird.
16. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß
- ein Chipmodul (3) verwendet wird, das neben den Kontakten (32,32*) zur elektrisch leitenden Verbindung mit den Spulenanschlüssen (10A1,10A1*) Kontaktflächen (34) aufweist, die auf der den Kontakten (32,32*) gegenüberliegenden Seite des Chipmoduls () angeordnet sind, und zur berührenden Energieversorgung und/oder Datenaustausch mit externen Geräten dienen.
17. Chipkarte, die nach dem Verfahren gemäß Patentanspruch 1 hergestellt ist, welche mindestens auf-

weist

- eine Spulenträgerschicht (10) mit darauf angeordneter Spule (10A) und Spulenanschlüssen (10A1,10A1*), wobei die Spulenträgerschicht (10) im Bereich der Spulenanschlüsse zumindest teilweise unter Ausbildung höckerartiger Erhebungen (10A2) erhaben ausgebildet ist,
 - einer auf der Spulenträgerschicht (10) angeordneten, die Spule/Spulenleiterbahnen vollkommen abdeckenden Abdeckschicht (11), wobei die höckerartigen Erhebungen der Spulenträgerschicht (10) im Bereich der Spulenanschlüsse in Aussparungen (11A,11A*) der Abdeckschicht (11) formschlüssig angeordnet sind,
 - mindestens einer auf der Abdeckschicht (11) angeordneten Dickenausgleich-Schicht (12),
- wobei das den integrierten Schaltkreis (31) enthaltende Chipmodul (3) mit seinen Kontakten (32,32*), die der Verbindung des integrierten Schaltkreises (31) mit den Spulenanschlüssen (10A1;10A1*) dienen, in einer Aussparung (2) des Kartenkörpers (1), in der die erhabenen Spulenanschlüsse freigelegt sind, fixiert ist und die Kontakte (32,32*) des Chipmoduls mit den Spulenanschlüssen (10A1; 10A1 *) elektrisch leitend verbunden sind.

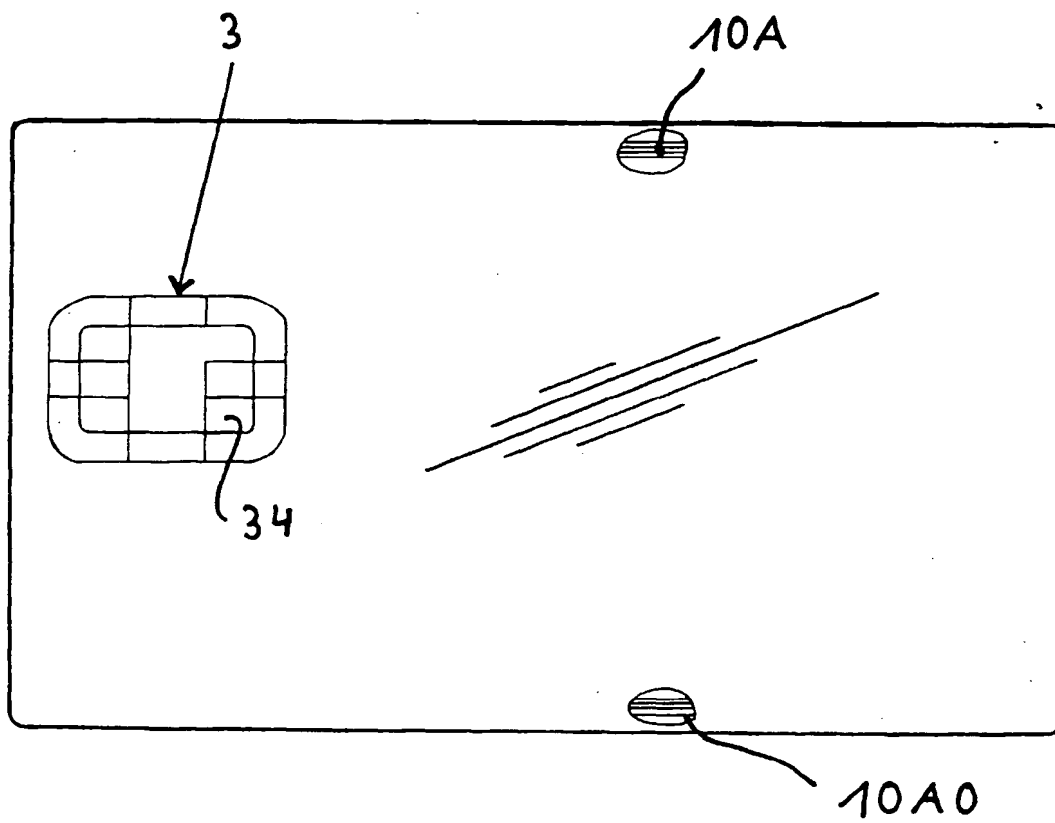


Fig. 1

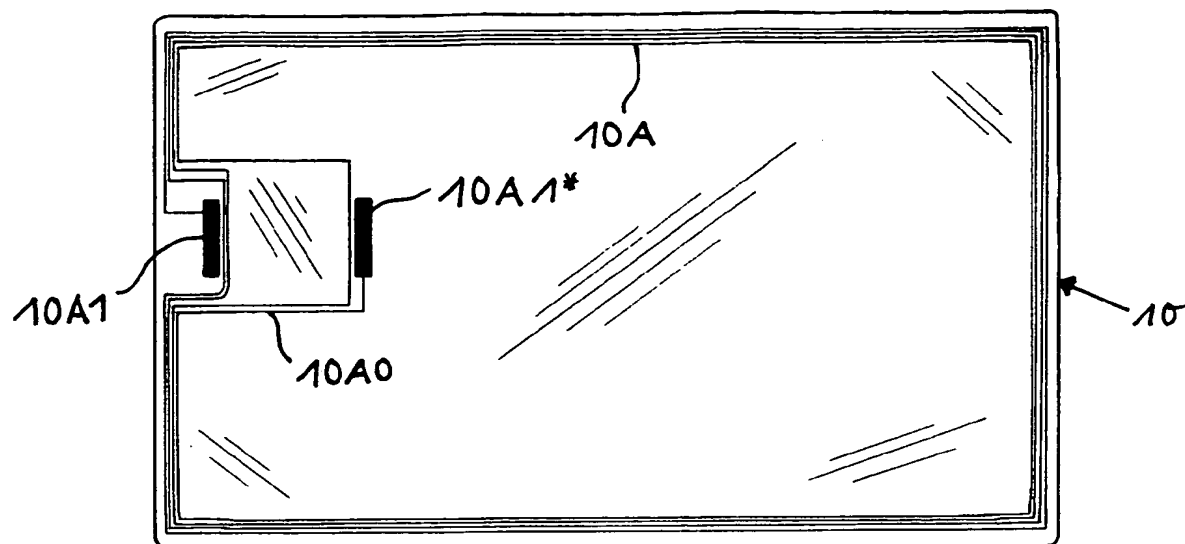


Fig. 2

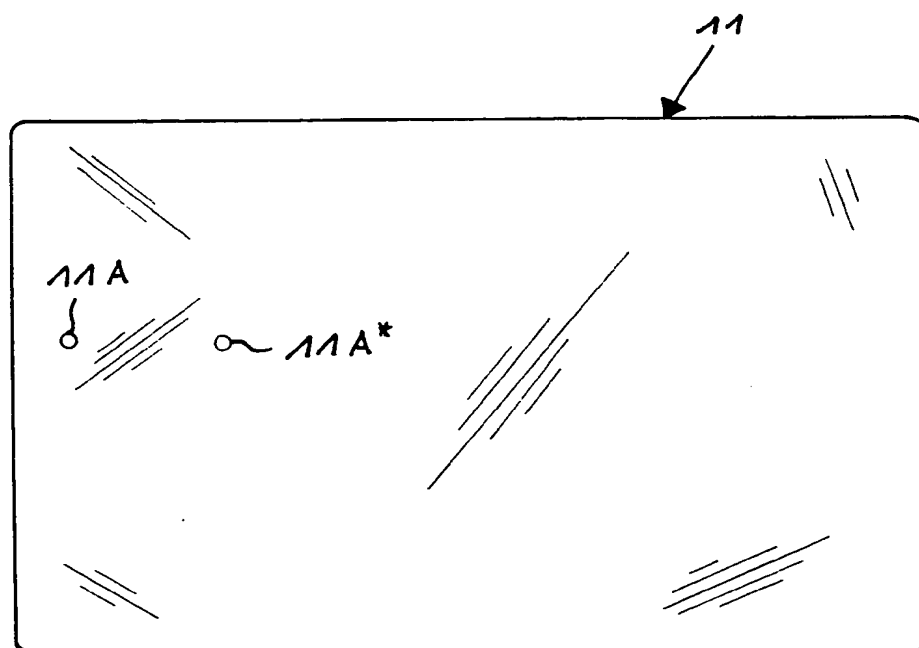


Fig. 3

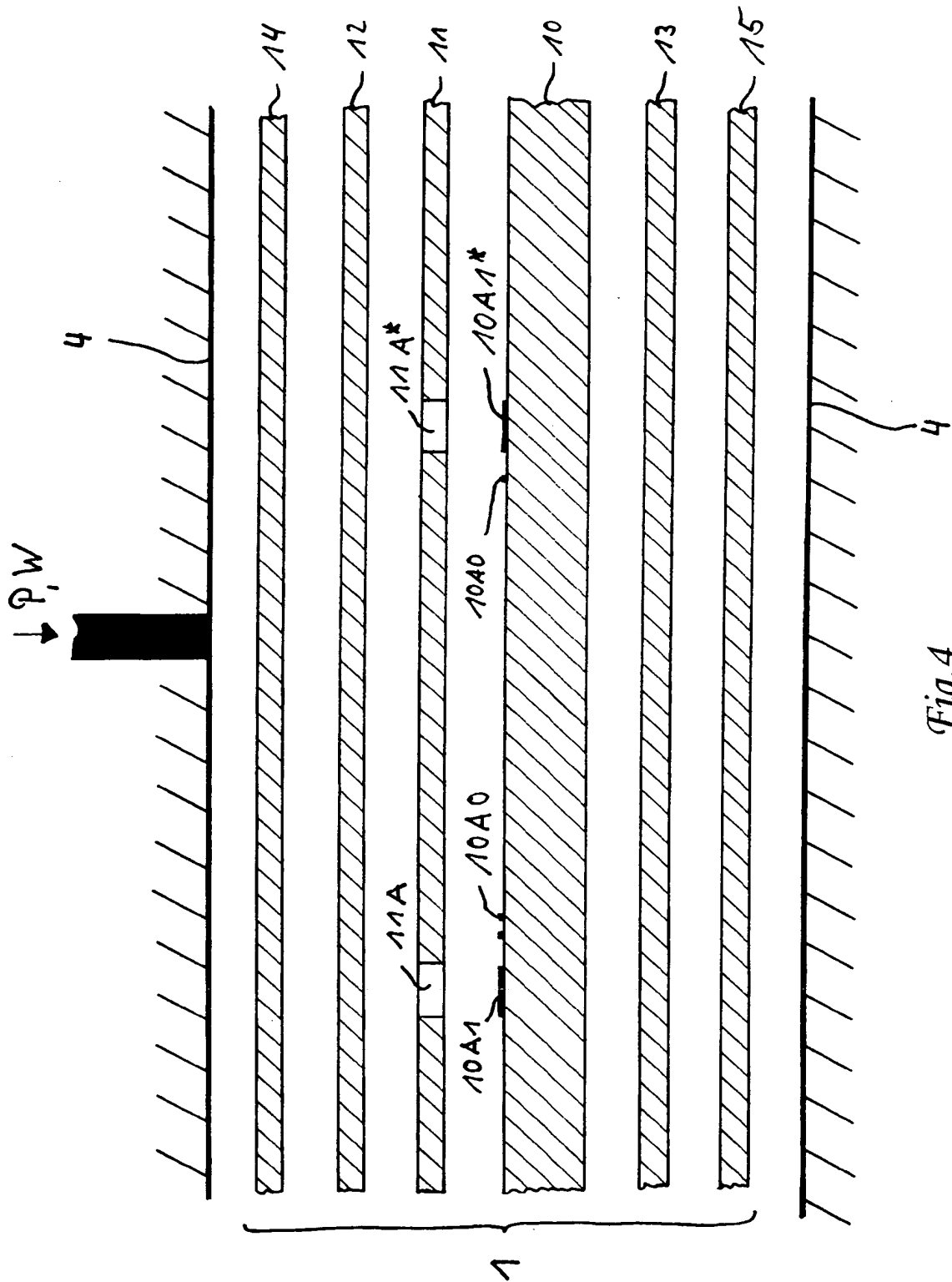


Fig.4

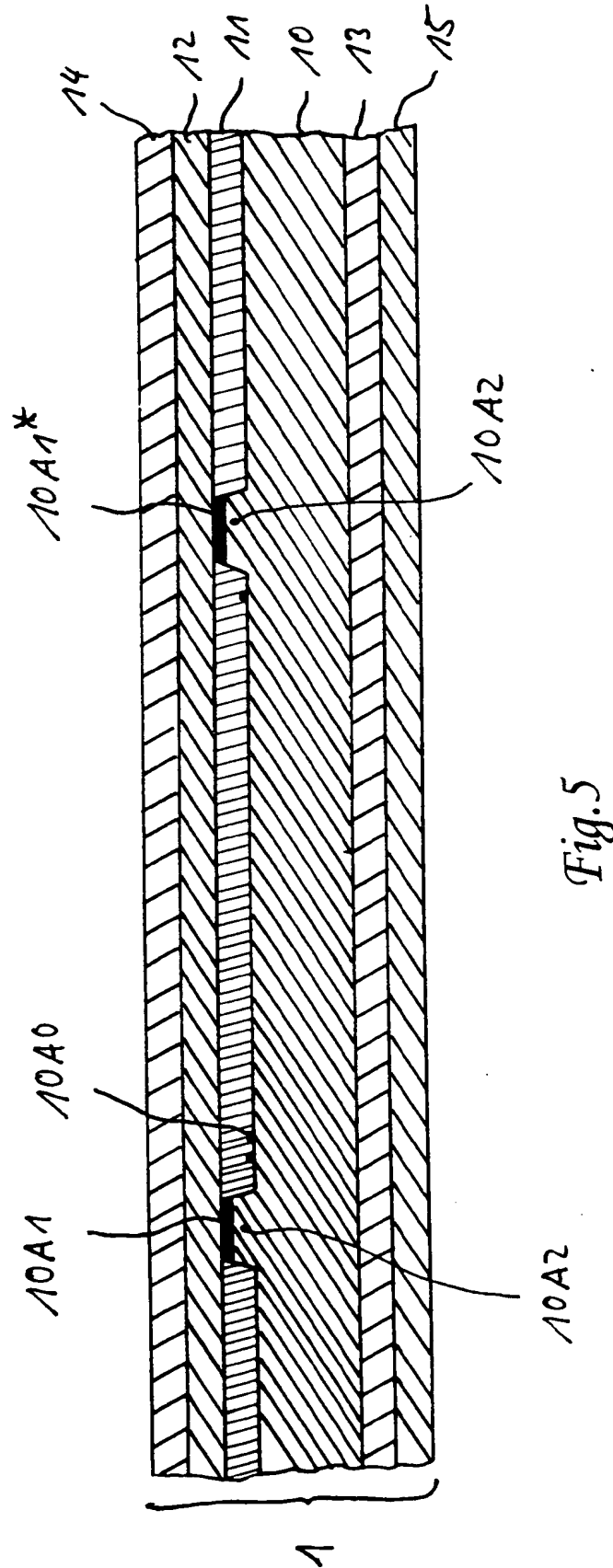


Fig. 5

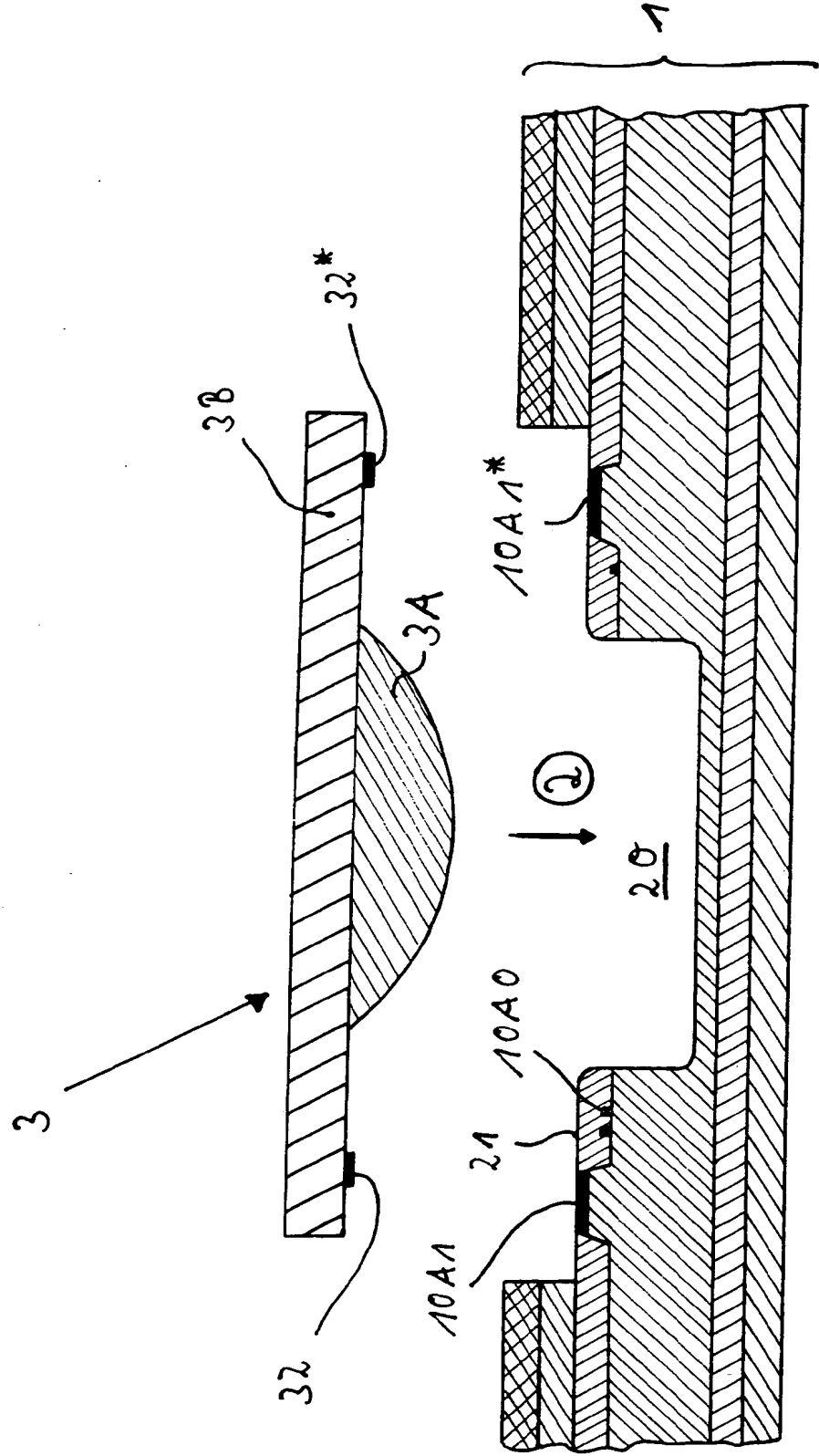


Fig.6

Fig. 7

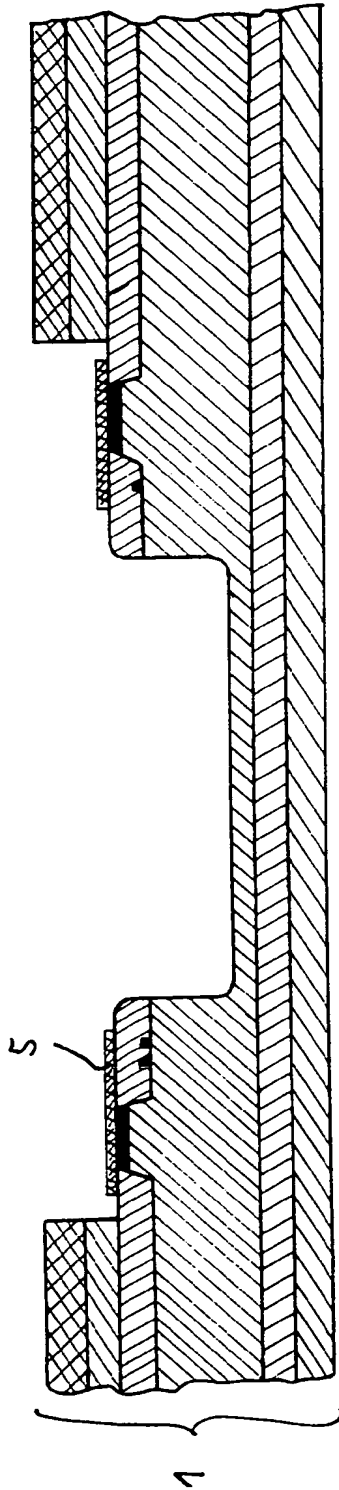


Fig. 8

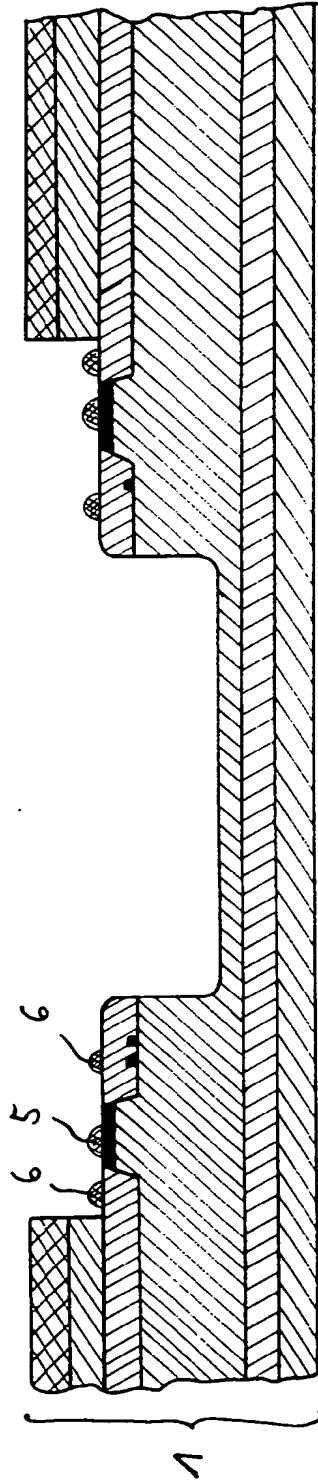
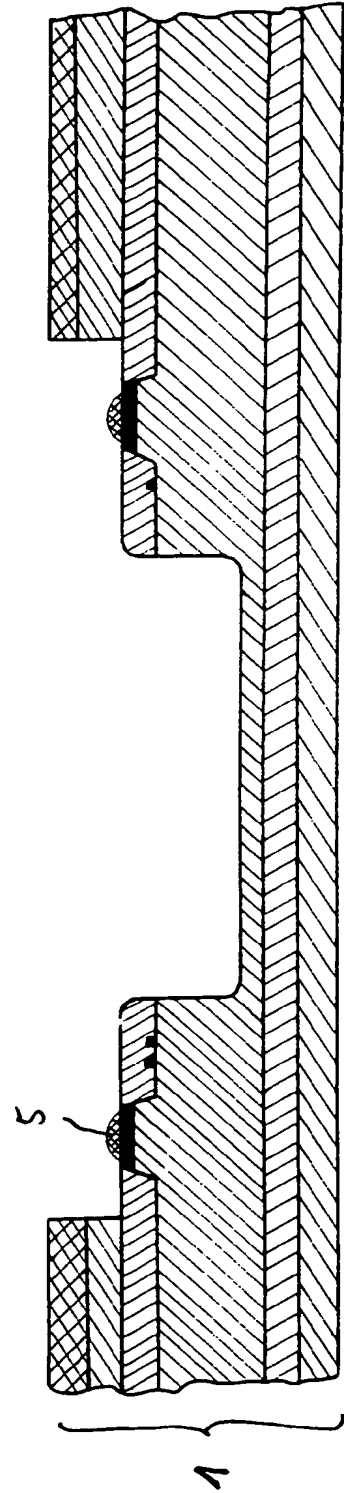


Fig. 9



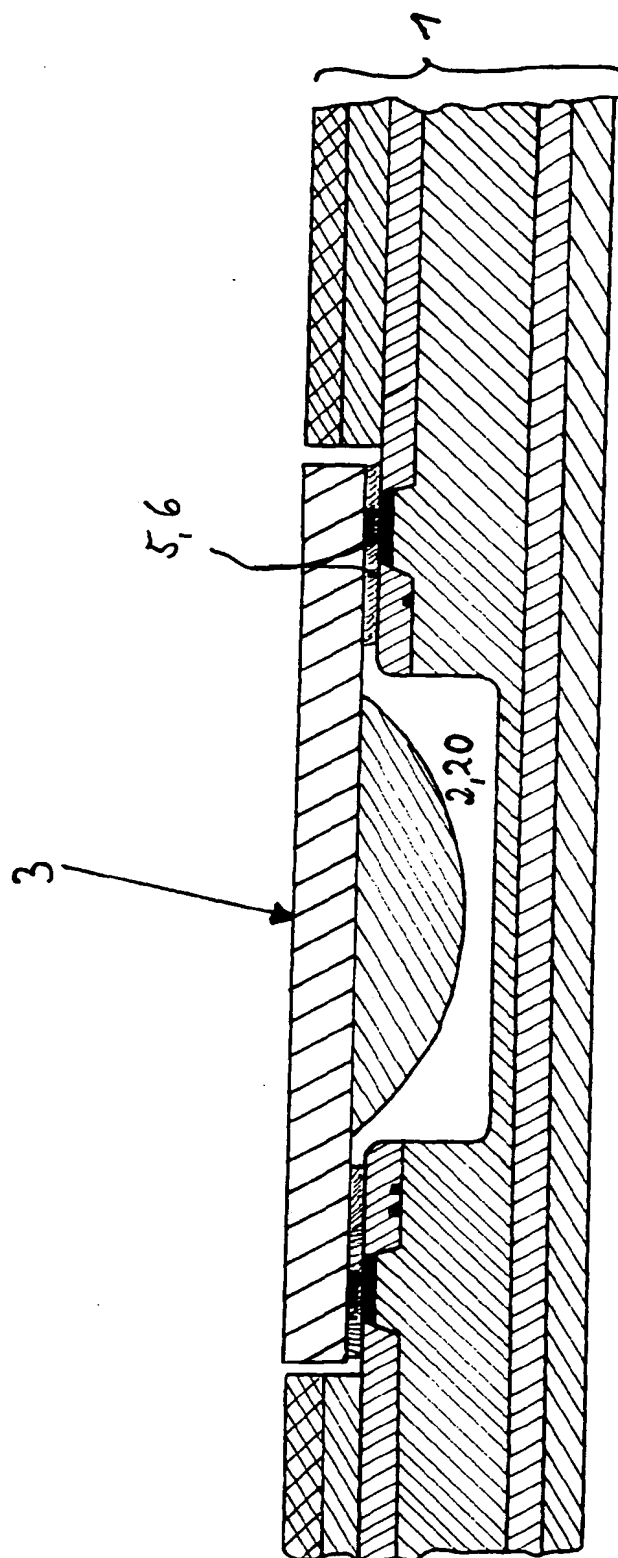


Fig.10

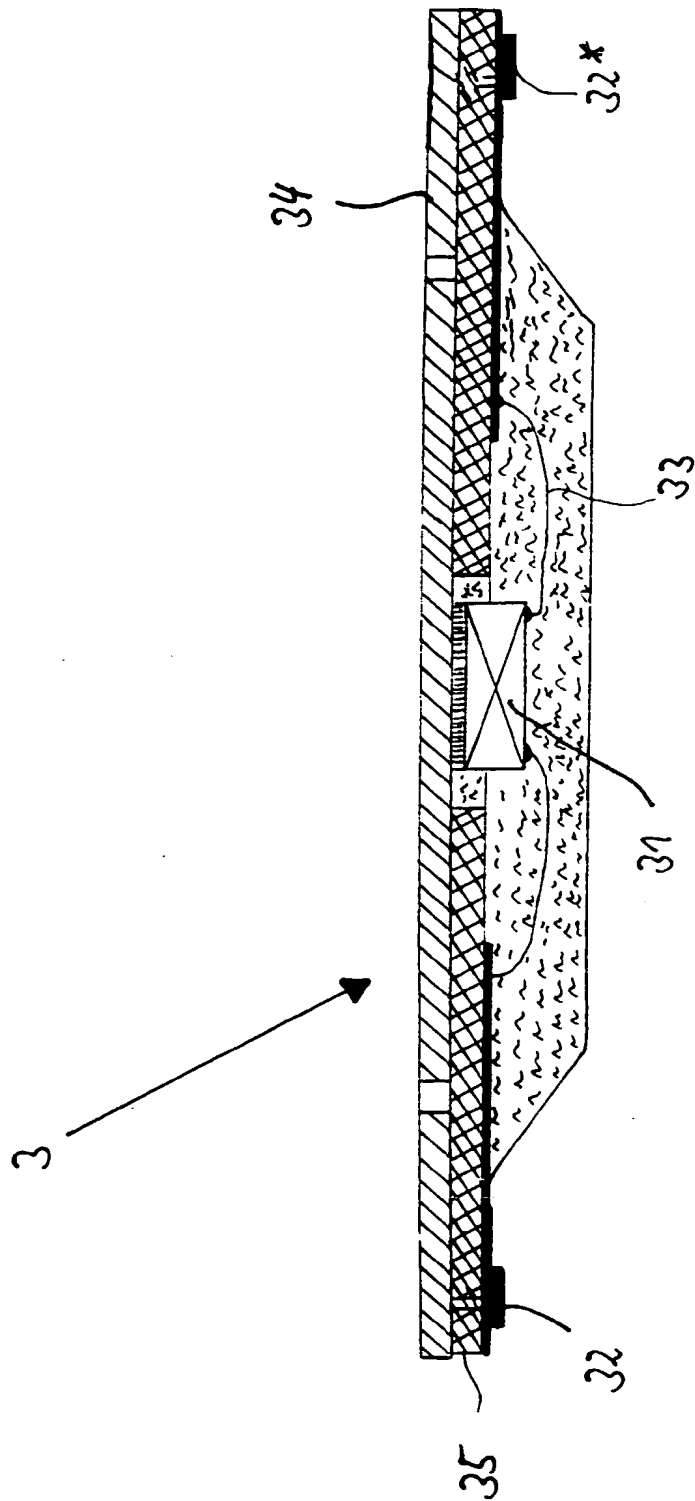


Fig. 11

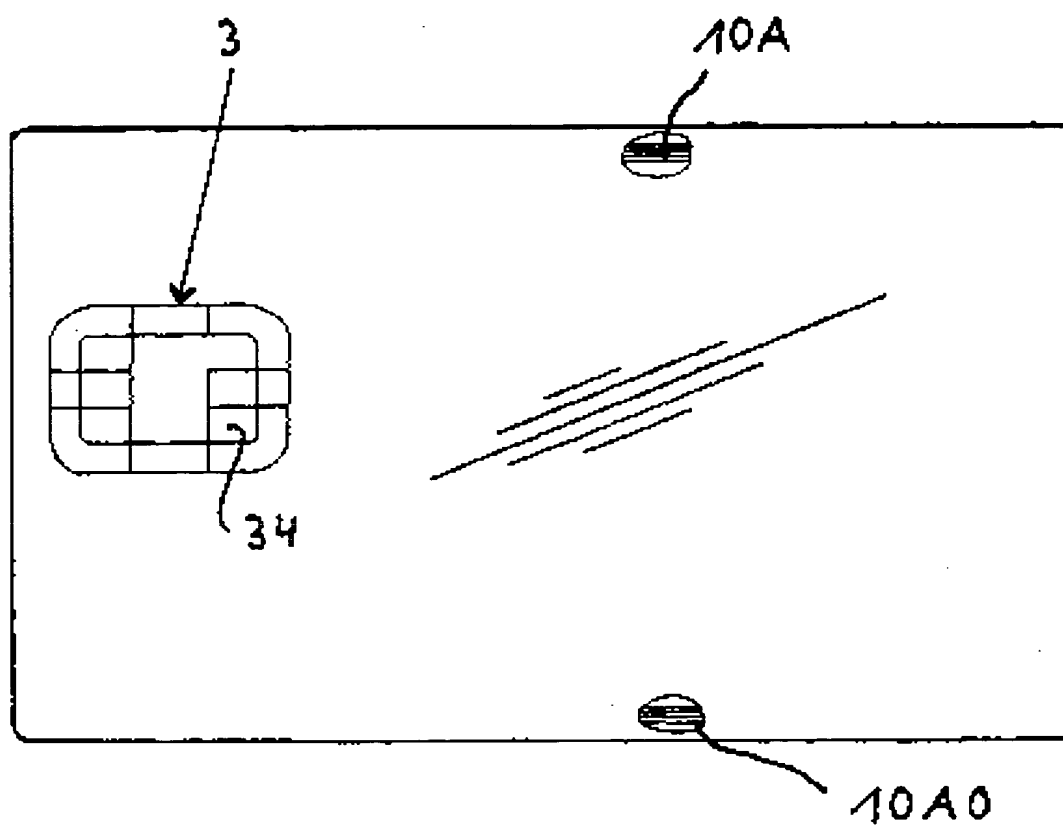


Fig. 1

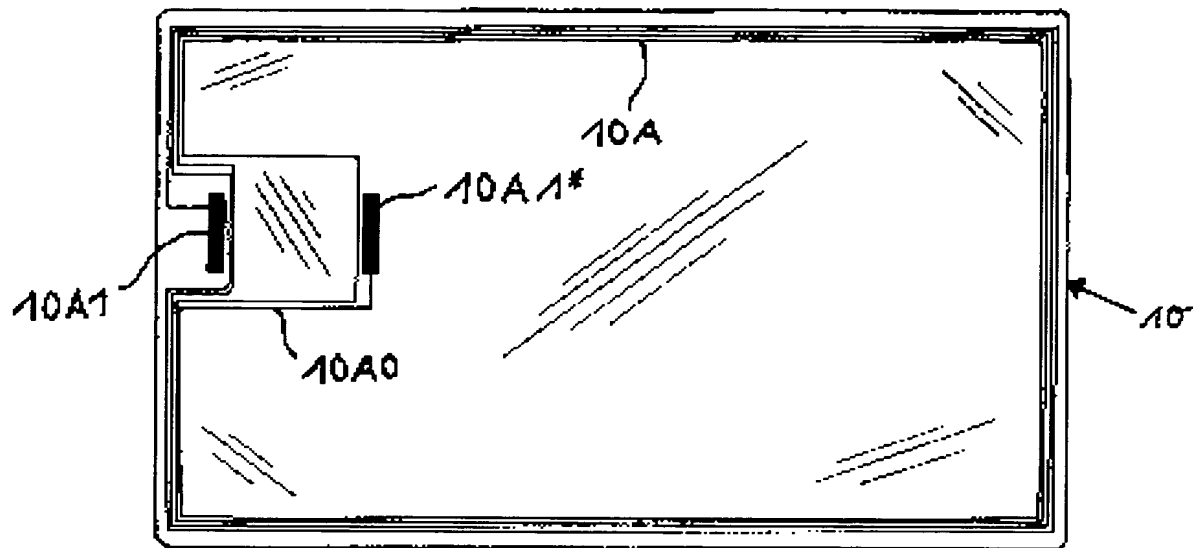


Fig. 2

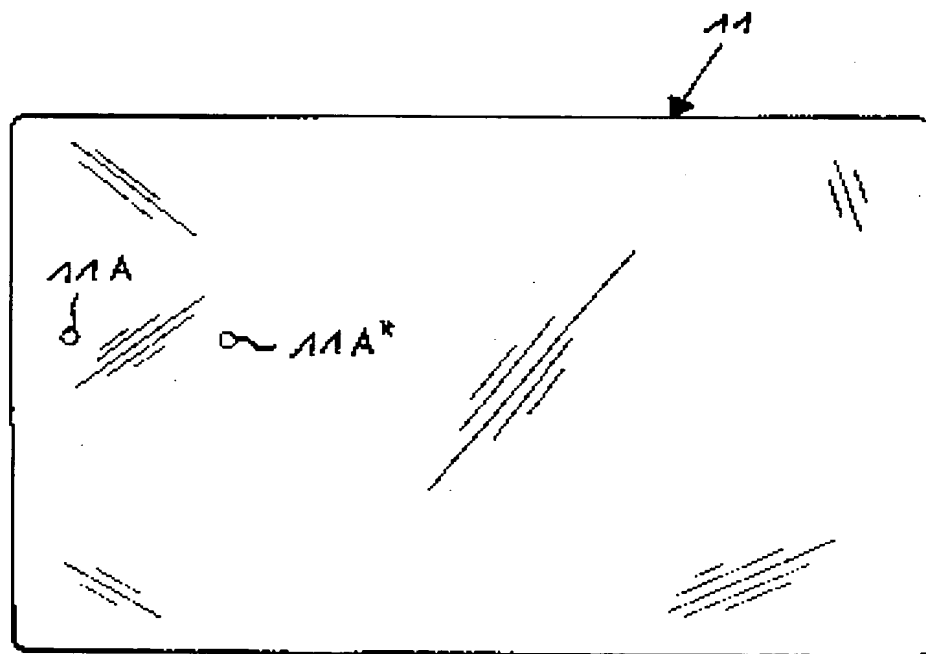
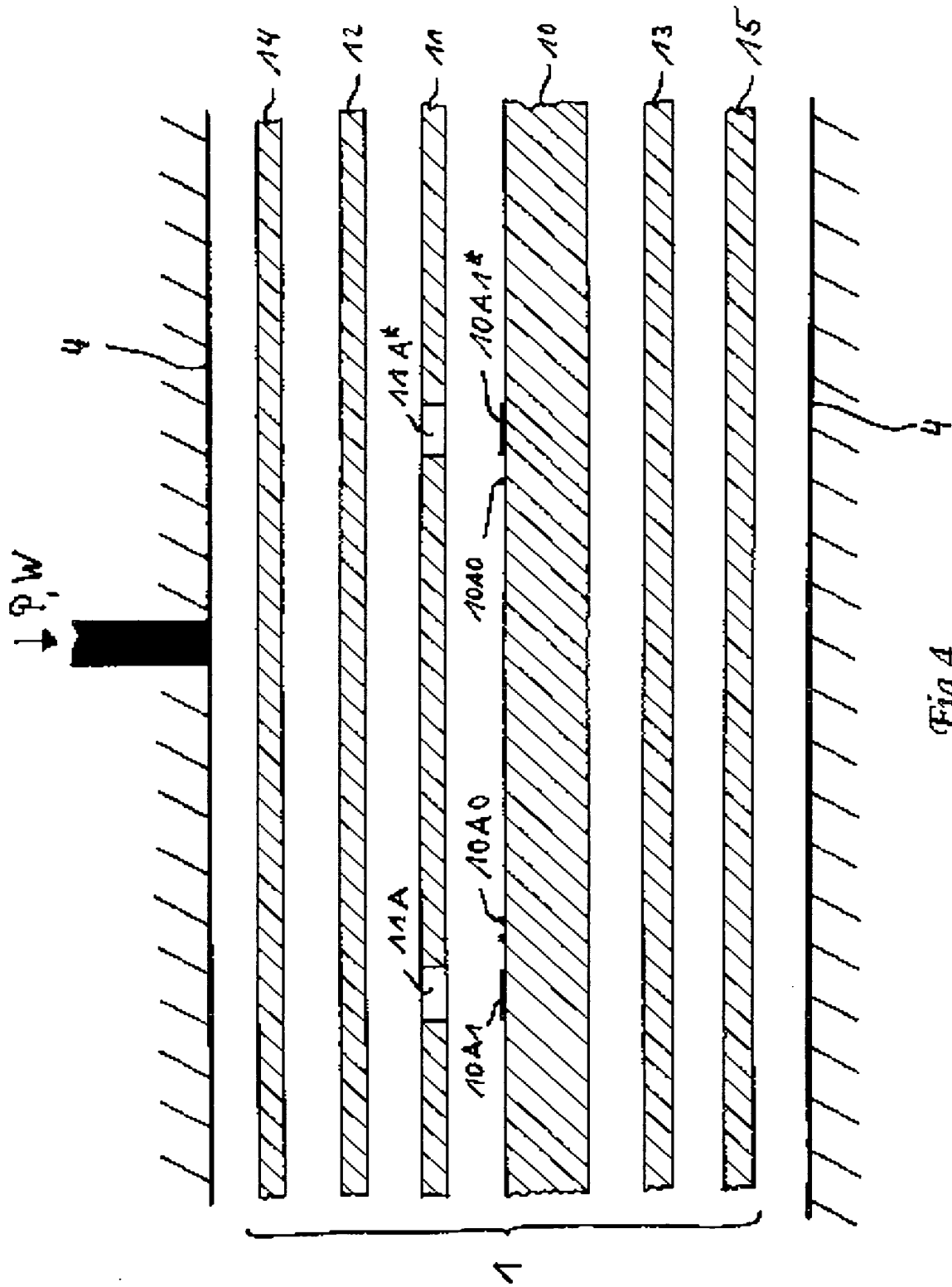


Fig. 3



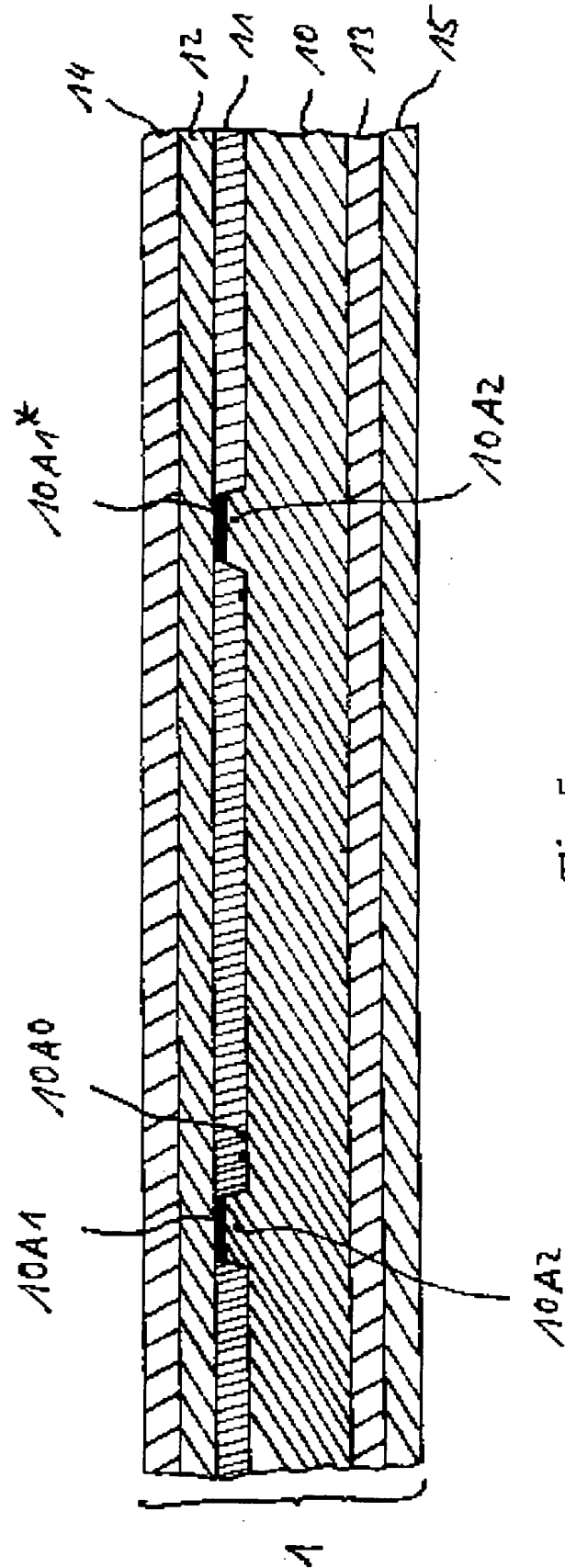


Fig. 5

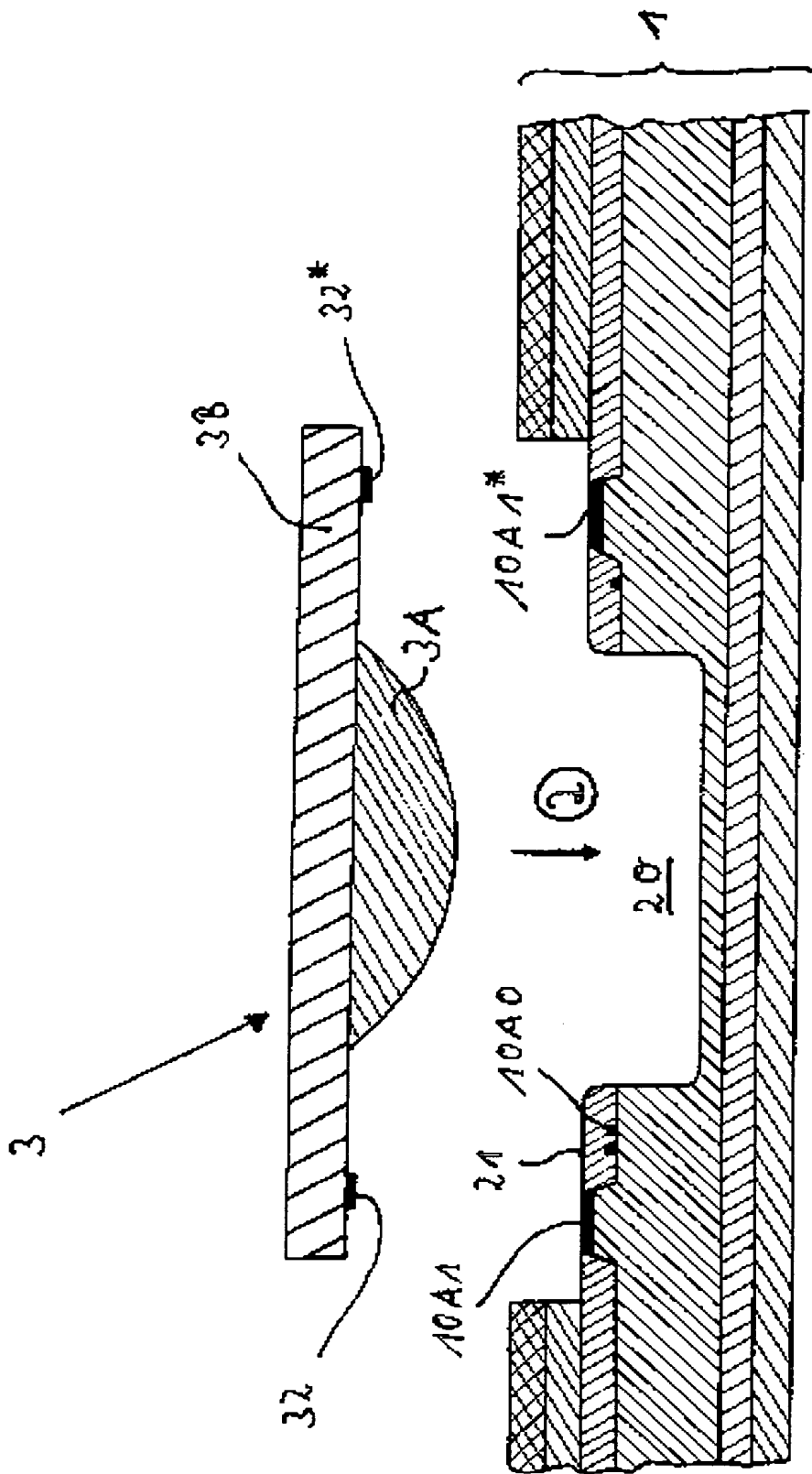


Fig.6

Fig. 7

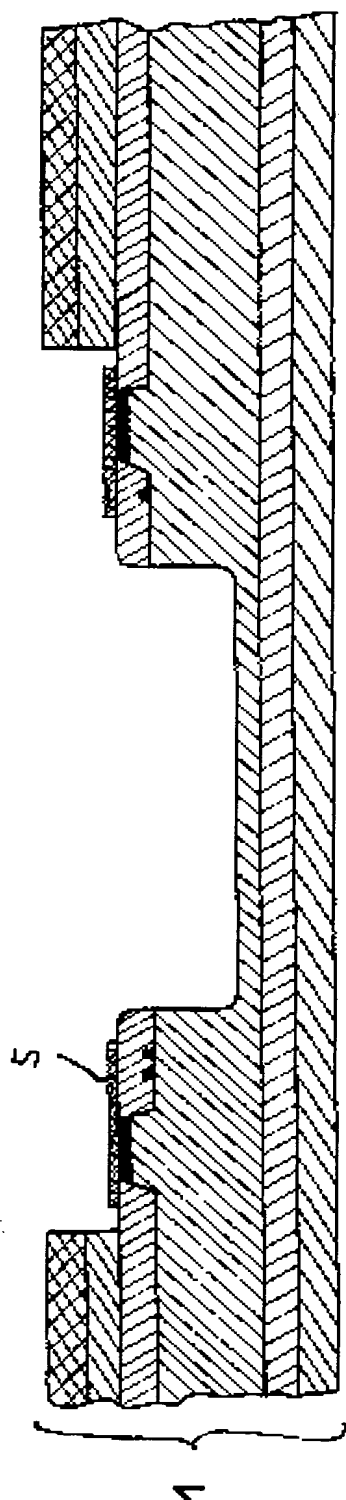


Fig. 8

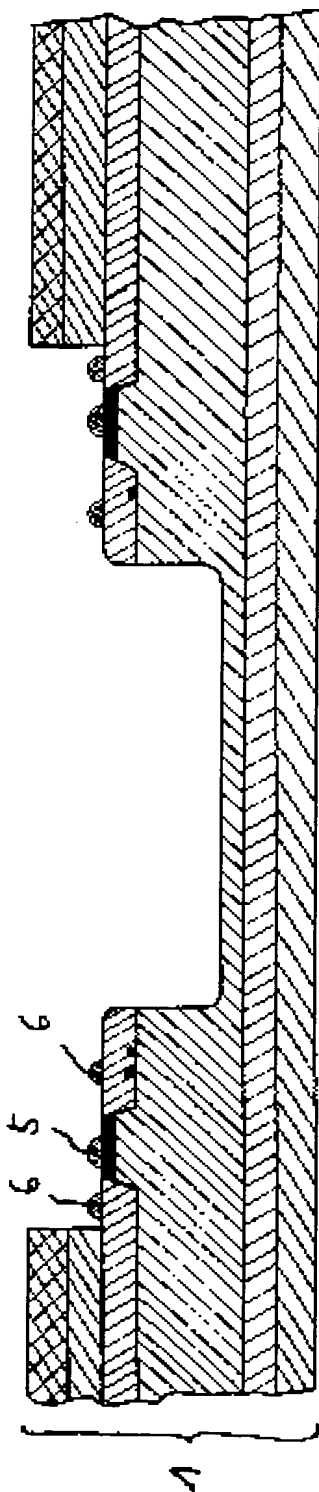
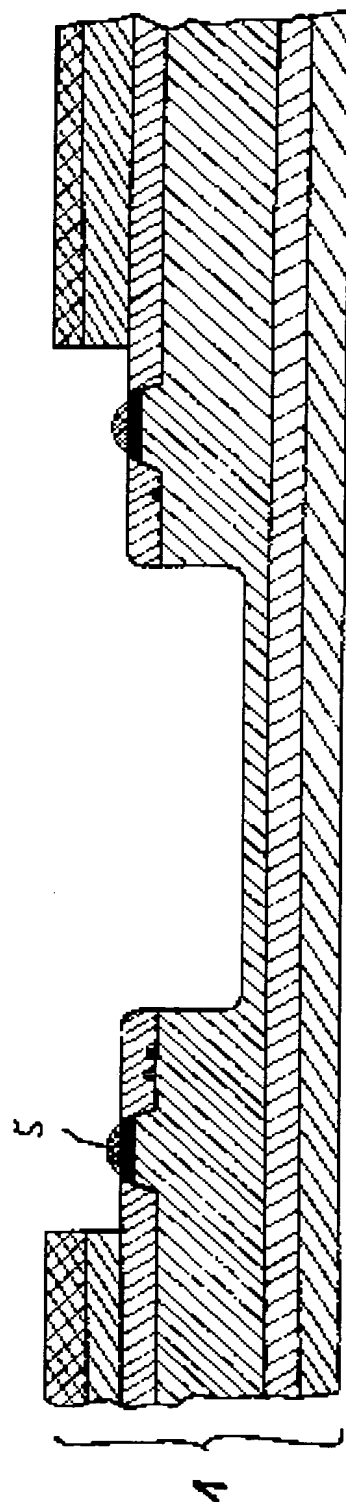


Fig. 9



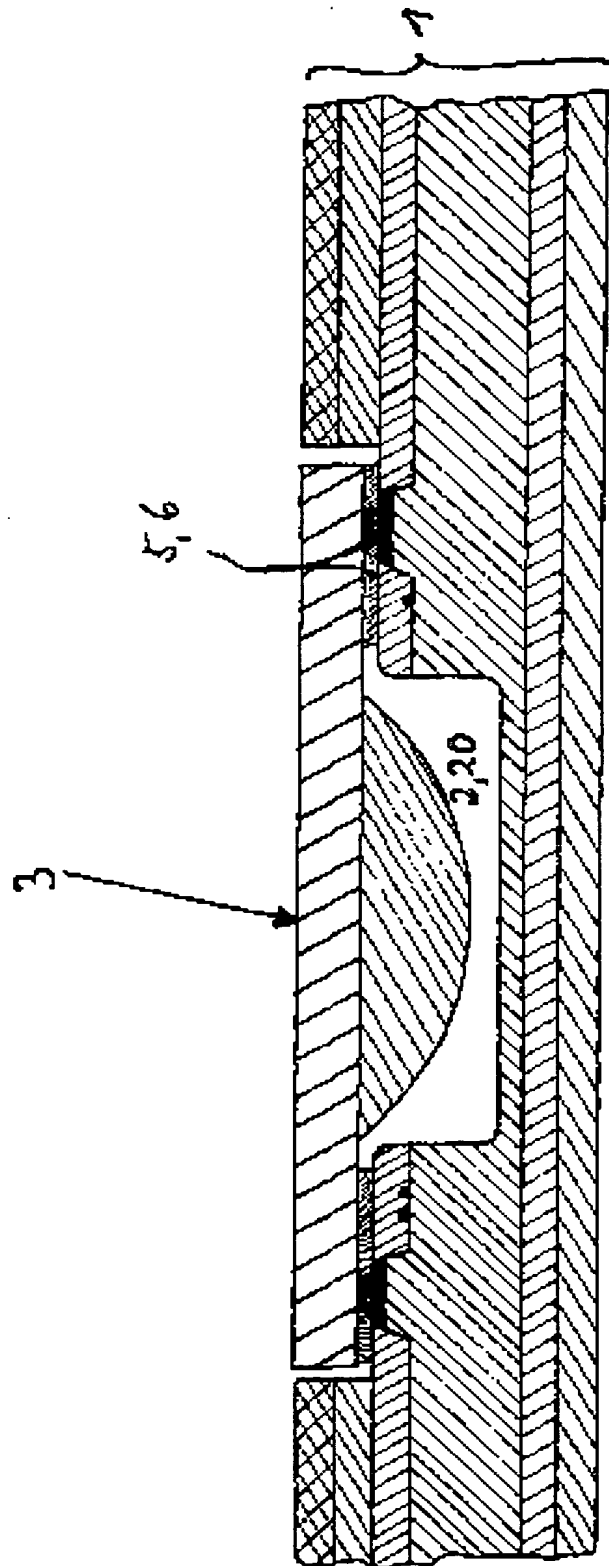


Fig.10

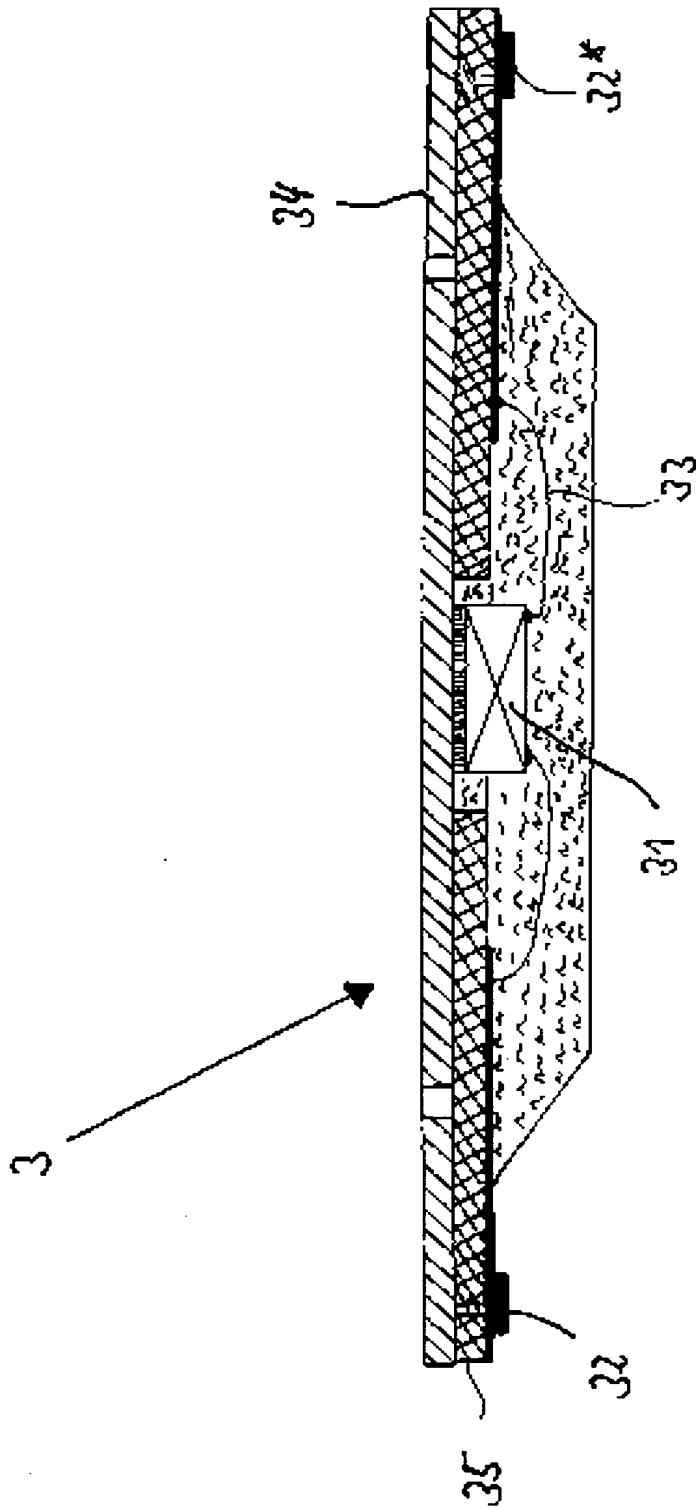


Fig. 11